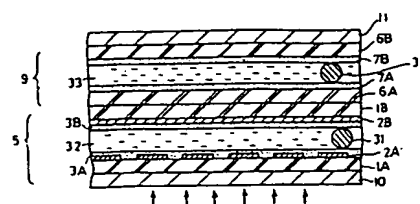


- (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE  
 (11) 2-130532 (A) (43) 18.5.1990 JP  
 (21) Appl. No. 63-284876 (22) 10.11.1988  
 (71) FUJITSU LTD (72) YOSHIROU KATAYAMA(3)  
 (51) Int. Cl<sup>5</sup>. G02F1/1347, G02F1/133, G09F9/46

Best Available Copy

**PURPOSE:** To obtain the liquid crystal display device with excellent contrast by setting the difference between the product of the double refractivity index value of the liquid crystal of a liquid crystal panel for compensation and the thickness of the cell and the product of the double refractivity index value of the liquid crystal of a liquid crystal panel for driving and the thickness of the cell within a specific range.

**CONSTITUTION:** Orienting films 7A and 7B are formed on a couple of transparent glass substrates 6A and 6B on the liquid crystal panel 5 for driving, the substrates 6A and 6B control a cell gap with spacers 31, and nematic liquid crystal 33 is filled to form the liquid crystal panel 9 for compensation. Then, polarizing plates 10 and 11 are installed above and below the liquid crystal panels 5 and 9. Here,  $(\Delta n_2 \times d_2) - (\Delta n_1 \times d_1)$  is set to  $-0.05$  to  $-0.15$ , where  $\Delta n_2$  is the double refractivity index value of the liquid crystal 33 of the liquid crystal panel 9 for compensation and  $d_1$  is the cell thickness, and  $\Delta n_1$  is the double refractivity index value of the liquid crystal panel 5 for driving. Consequently, the liquid crystal display device whose contrast ratio is 50 and excellent in obtained.

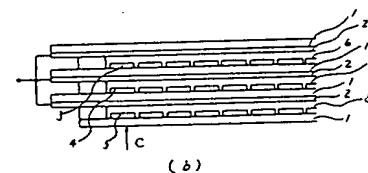
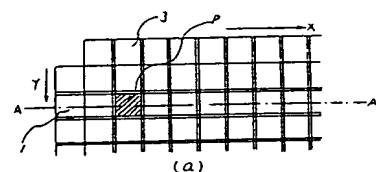


1A, 1B: glass substrate, 2A, 2B: transparent electrode, 3A: oriented film, 10: polarizing plate, 31: spacer

- (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE  
 (11) 2-130533 (A) (43) 18.5.1990 (19) JP  
 (21) Appl. No. 63-284327 (22) 10.11.1988  
 (71) NEC CORP (72) YUICHI HATTORI  
 (51) Int. Cl<sup>5</sup>. G02F1/137, G02F1/133, G02F1/1335, G02F1/1347

**PURPOSE:** To reduce the area of each one image element and to constitute the high-definition display device by stacking three phase transition type liquid crystal display layers to which two-color dyestuff of three primary colors is added and executing a multicolor display.

**CONSTITUTION:** This device consists of four glass substrates 1, a transparent electrode 2, a transparent electrode 3 for red display, a transparent electrode 4 for green display, a transparent electrode 5 for blue display, liquid crystal 6 to which red coloring matter is added, liquid crystal 7 to which green coloring matter is added, and liquid crystal 8 to which blue coloring matter is added, and three TN liquid crystal display boards are stacked. In this case, intersections of transparent electrodes 2 which extend in an X-axial direction and transparent electrodes 3-5 which extend in a Y-axial direction are each one image element. Further, voltage application to the Y-axial transparent electrodes 3-5 is controlled to set the molecule inclination of the liquid crystal materials 6-8 parallel or perpendicular to incident light, and a liquid crystal layer whose molecule inclination becomes parallel to the incident light serves as red, green and blue color filters to select the color of passing light. Namely, a pulse voltage applied to the transparent electrodes 3-5 is controlled to make a multicolor display. Consequently, the area of each one image element is reducible and a high-definition display is made.

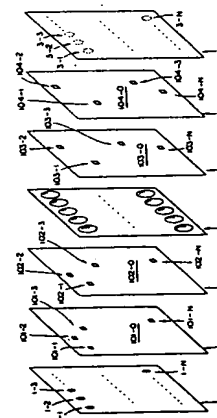


c: incident light

- (54) MULTIPORT OPTICAL SWITCH  
 (11) 2-130534 (A) (43) 18.5.1990 (19) JP  
 (21) Appl. No. 63-283951 (22) 11.11.1988  
 (71) NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>  
 (72) TAKAO MATSUMOTO(3)  
 (51) Int. Cl<sup>5</sup>. G02F1/31

**PURPOSE:** To suppress mutual interference between light beams connecting elements of arrays and to increase the number of elements by interposing the optical modulating arrays between a light emitting array and a light receiving array, controlling the optical modulating arrays and coupling the light emitting array and light receiving array only by optical paths.

**CONSTITUTION:** The optical modulating arrays 101-104 are arranged between the light emitting array 2 and light receiving array 4. The optical modulating array 101 includes elements 101-1 - 101-N where light can pass and an element group 101-0 where light can not pass. Similarly, there are elements where light can pass and elements where light can not pass in arrays 101 - 104. In this case, when the configuration of connections between the light emitting elements 1-1, ... 1-N and light receiving elements 3-1, ... 3-3 is determined, the arrays 101 - 104 are controlled into a state wherein necessary irreducible elements for the connection can pass light. Consequently, the number of elements can be increased.





## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **02130532 A**(43) Date of publication of application: **18 . 05 . 90**

(51) Int. Cl.

**G02F 1/1347**  
**G02F 1/133**  
**G09F 9/46**

(21) Application number: **63284876**(22) Date of filing: **10 . 11 . 88**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**

(72) Inventor: **KATAYAMA YOSHIROU**  
**OMURO KATSUFUMI**  
**OHASHI MAKOTO**  
**YOSHIDA HIDESHI**

(54) **LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**

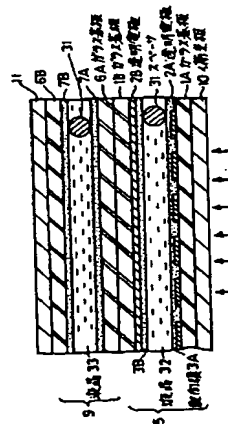
contrast ratio is 50 and excellent in obtained.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&amp;Japio

**PURPOSE:** To obtain the liquid crystal display device with excellent contrast by setting the difference between the product of the double refractivity index value of the liquid crystal of a liquid crystal panel for compensation and the thickness of the cell and the product of the double refractivity index value of the liquid crystal of a liquid crystal panel for driving and the thickness of the cell within a specific range.

**CONSTITUTION:** Orienting films 7A and 7B are formed on a couple of transparent glass substrates 6A and 6B on the liquid crystal panel 5 for driving, the substrates 6A and 6B control a cell gap with spacers 31, and nematic liquid crystal 33 is filled to form the liquid crystal panel 9 for compensation. Then, polarizing plates 10 and 11 are installed above and below the liquid crystal panels 5 and 9. Here,  $(\Delta n_2 \times d_2) - (\Delta n_1 \times d_1)$  is set to -0.05 to -0.15, where  $\Delta n_2$  is the double refractivity index value of the liquid crystal 33 of the liquid crystal panel 9 for compensation and  $d_1$  is the cell thickness, and  $\Delta n_1$  is the double refractivity index value of the liquid crystal panel 5 for driving. Consequently, the liquid crystal display device whose



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-130532

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

G 02 F 1/1347  
1/133  
G 09 F 9/46

識別記号

5 0 0

A

庁内整理番号

8806-2H  
8806-2H  
6422-5C

⑭ 公開 平成2年(1990)5月18日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 液晶表示装置

⑯ 特 願 昭63-284876

⑰ 出 願 昭63(1988)11月10日

⑱ 発 明 者 片 山 良 志 郎 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内  
⑱ 発 明 者 大 室 克 文 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内  
⑱ 発 明 者 大 橋 誠 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内  
⑱ 発 明 者 吉 田 秀 史 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内  
⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一

明 細 書

1. 発明の名称

液晶表示装置

2. 特許請求の範囲

第1の偏光板(10)、駆動用液晶パネル(5)、補償用液晶パネル(9)および第2の偏光板(11)を順次積層した装置に於いて、

前記補償用液晶パネル(9)の液晶(33)の複屈折率値を $\Delta n_2$ 、セル厚を $d_2$ とし、前記駆動用液晶パネルの(5)液晶(32)の複屈折率値を $\Delta n_1$ 、セル厚を $d_1$ とした時 $(\Delta n_2 \times d_2) - (\Delta n_1 \times d_1)$ の値を $-0.05 \sim -0.15$ の範囲としたことを特徴とする液晶表示装置。

3. 発明の詳細な説明

(概 要)

液晶表示装置に関し、

白地に黒の多ライン表示が可能な大容量の液晶表示装置を、白、黒表示のコントラストを高めた状

態で得ることを目的とし、

照射用光源、第1の偏光板、駆動用液晶パネル、補償用液晶パネルおよび第2の偏光板を順次積層した装置に於いて、

前記補償用液晶パネルの液晶の複屈折率値を $\Delta n_2$ 、セル厚を $d_2$ とし、前記駆動用液晶パネルの液晶の複屈折率値を $\Delta n_1$ 、セル厚を $d_1$ とした時、 $(\Delta n_2 \times d_2) - (\Delta n_1 \times d_1)$ の値を、 $-0.05 \sim -0.15$ の範囲としたことで構成する。

(産業上の利用分野)

本発明は液晶表示装置に係り、特に白地に黒の多ライン表示を可能にした大容量の液晶表示装置に関する。

大容量の液晶表示装置に用いる液晶分子としては、液晶分子を分子軸に沿って180度以上の角度でツイストしたものを用いている。更に表示色が着色し易くなるの防止するために、電圧のON/OFF駆動で動作させる駆動用液晶パネルの上に、駆動用液晶パネルとは逆方向にツイストさせた補償用

の液晶パネルを用いたDSTN(double super twisted nematic)液晶表示装置がある。

このような液晶表示装置に於いて、駆動液晶パネルに印加する駆動電圧をON,OFFして白、黒表示をしており、この白、黒の表示色のコントラストが大きい状態で表示されるのが望ましい。

#### (従来の技術)

第5図は従来のDSTN型液晶表示装置の断面図で、図示するように一対の透明ガラス基板1A,1Bに、インジウム・錫酸化物(ITO)よりなり、互いに直交する線条の透明電極2A,2Bが形成され、更に該電極2A,2Bを含む基板上に配向膜3A,3Bが形成されて該基板の端部が封止され、この封止空間内に180度以上の角度でツイストされたネマティック液晶4が封入され、駆動用の液晶パネル5が形成されている。

更に駆動用の液晶パネル5上には、一対の透明ガラス基板6A,6B上に、配向膜7A,7Bが形成されて該基板の端部6A,6Bが封止され、この封止空間

×400ラインの多ラインを表示する場合、電圧平均化駆動方法を用いて駆動しており、この駆動方法に於いては例えば $\theta=0$ の液晶表示装置を、1/200デューティ駆動のように高デューティ駆動をさせた場合は第4図の曲線21に示すように、液晶表示装置を駆動させている時の電圧 $V_{on}$ と液晶表示装置を駆動させていない時の電圧 $V_{off}$ の比 $V_{on}/V_{off}$ の値が1.0734となり、駆動電圧の動作電圧幅が低下するために、白黒表示のコントラストが悪い問題がある。

また1/400デューティ駆動の場合は更に $V_{on}/V_{off}$ の値が1.0513と低下し、更にコントラストが悪くなる。

また $\theta$ の値を $-0.2$ 以上とすると第5図の曲線22に示すように駆動液晶パネルの駆動電圧を0にした時でも、パネルの透過率が0に成らないことから、黒( $V_{off}$ )を選択した時に、非要素部から漏れ光が生じて黒の透過率が上昇してコントラストの悪い液晶表示装置しか得られない。

そしてこの印加電圧が0の時の透過率は、前記

内に前記ツイストされた方向と逆方向に同一のツイスト角度でツイストされたネマティック液晶8が封入され、補償用の液晶パネル9が形成されている。そしてこれら駆動用および補償用液晶パネル5,9の上下に互いに直交するように偏光板10,11が設置されている。

#### (発明が解決しようとする課題)

このような二重層構造のSTN型液晶表示装置に於いて、駆動用液晶パネル5の液晶4の複屈折率値 $\Delta n_1$ とセル厚 $d_1$ との積の値と、補償用液晶パネル9の液晶8の複屈折率値 $\Delta n_2$ とセル厚 $d_2$ との積の値は、同じ値にしておくことが原理的には必要になるが、実際には駆動用液晶パネル5の駆動時の液晶分子の状態が、非駆動時の液晶分子の状態と変化するため、表示品質を高める方法として、駆動用パネルの $\Delta n_1 \cdot d_1$ の値を補償パネルの $\Delta n_2 \cdot d_2$ の値より大きく設定しているのが現状である。

ところで上記した液晶表示装置に於いて、640

した $\theta$ の絶対値が大きく成る程、増加する傾向がある。

本発明者等は、上記した事項を実験的に確かめた。第3図は上記実験結果をまとめた図で曲線51は上記液晶表示装置は1/200デューティ駆動の場合で、曲線52は1/400デューティ駆動の場合で、曲線53は漏れ光量を示す。図の左側の縦軸は液晶表示装置のコントラスト比で、図の右側の縦軸はT-V曲線から得られた漏れ光の%を示す。

図示するように $\theta$ の値が、 $-0.05 \sim -0.15$ の範囲であるとコントラスト比が50の良好な液晶表示装置が得られることが判る。

本発明は上記した問題点を解決し、上記した事項に鑑みてなされたもので、駆動用液晶パネルに電圧を印加して高デューティで駆動した場合にも $V_{on}/V_{off}$ のマージンが大きく採れ、かつ駆動用液晶パネルの電圧の印加を停止した時にも、漏れ光が少ないコントラストの良好な液晶表示装置の提供を目的とする。

## 〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成する本発明の液晶表示装置は、  
照射用光源、第1の偏光板、駆動用液晶パネル、  
補償用液晶パネルおよび第2の偏光板を順次積層  
した装置に於いて、

前記補償用液晶パネルの液晶の複屈折率値を $\Delta n_2$ 、セル厚を $d_2$ とし、前記駆動用液晶パネルの液晶の複屈折率値を $\Delta n_1$ 、セル厚を $d_1$ とした時、 $(\Delta n_2 \times d_2) - (\Delta n_1 \times d_1)$ の値を、 $-0.05 \sim -0.15 (\mu m)$ の範囲としたことで構成する。

## 〔作用〕

$\delta$ の値が小さくなる(0に近づく)と、高デュティ比で動作させた時に $V_{90}/V_{0.9}$ のマージンが小さくなりコントラストが低下する傾向があり、また $\delta$ の絶対値が大になる程、印加電圧が0Vの時に漏れ光が増加する傾向にあり、実験の結果、第3図示すように上記した傾向が生じない $\delta$ は、 $-0.05 \sim -0.15$ の範囲の値であり、この範囲の値に

て該基板の6A,6Bが前記したスペーサ21でセルギャップを制御し、この封止空間内に前記ツイストされた方向と逆方向に同一のツイスト角度でツイストされた複屈折率値 $\Delta n_1 = 0.132$ のネマティック液晶33(チッソ社製;商品名FT-4027)が封入され、補償用の液晶パネル9が形成されている。そしてこれら駆動用および補償用液晶パネルの上下に互いに直交するように偏光板10,11が設置されている。

このようにすることで、駆動用パネルの $\Delta n_1 \times d_1 = 0.90$ となり、また補償用パネルの $\Delta n_2 \times d_2 = 0.80$ となり、 $\delta = -0.10$ の液晶表示装置が得られた。

このようにして得られた本発明の液晶表示装置の駆動電圧対透過率の関係曲線を第2図に示す。

図示するように本実施例の液晶表示装置に於いては駆動電圧をON,OFFした時のパネルの透過率の変動が急峻に変化し、かつ駆動電圧を0にした時のパネルの透過率も従来の装置に比較して大幅に減少しており、コントラストの良好な液晶表示装

置が得られる。  
 $\delta$ を設定すると液晶表示パネルの駆動時にコントラストが悪くなるのが解消され、またパネルに印加する電圧が0の時に漏れ光の発生が少なくなる高品質の液晶表示装置が得られる。

## 〔実施例〕

第1図に本発明の液晶表示装置の1実施例の断面図を示す。図示するように一対の透明ガラス基板1A,1Bに、インジウム・錫酸化物(ITO)よりなり、互いに直交する線条の透明電極2A,2Bが形成され、更に該電極2A,2Bを含む基板上に配向膜3A,3Bが形成されて該基板の端部が直径が $5.5 \mu m$ のガラスファイバよりなるスペーサ31でセルギャップを制御し、この封止空間内に180度以上の角度でツイストされた複屈折率値 $\Delta n_1 = 0.152$ のネマティック液晶(チッソ社製;商品名FT-4042)32が封入され、駆動用の液晶パネル5が形成されている。

更に駆動用の液晶パネル5上には、一対の透明ガラス基板6A,6B上に、配向膜7A,7Bが形成され

置が得られる。

なお、本発明の液晶表示装置を形成するには、本実施例で示した他に駆動用液晶パネルと補償用液晶パネルのセル厚を変化させて、両者のパネルに封入される液晶の複屈折率値を固定させるようにしても良い。

## 〔発明の効果〕

以上の説明から明らかなように本発明によれば、最大コントラストが50以上の高品質の大容量の白黒表示パネルが得られる効果がある。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の液晶表示装置の断面図、

第2図は本発明の液晶表示装置の駆動電圧対透過率の関係図、

第3図は $\delta$ 値と漏れ光およびパネルのコントラスト比の関係図、

第4図は従来の装置の特性曲線、

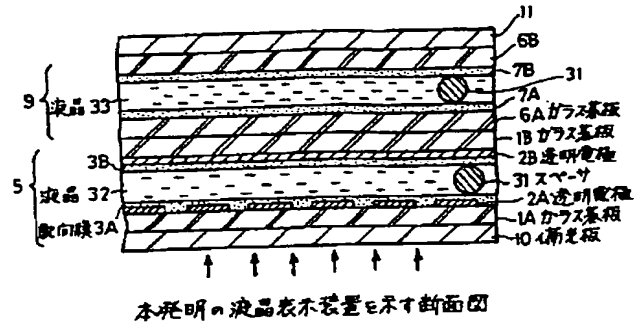
第5図は従来の装置の特性曲線、

第6図は従来の液晶表示装置を示す断面図である。

図において、

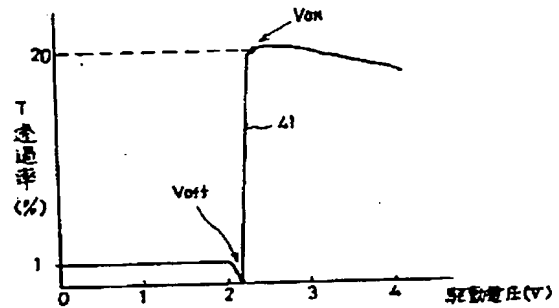
1A, 1B, 6A, 6B はガラス基板、2A, 2B は透明電極、3A, 3B, 7A, 7B は配向膜、5 は駆動用液晶パネル、9 は補償用液晶パネル、10, 11 は偏光板、31 はスペーサ、32, 33 は液晶、41 は透過率と駆動電圧の関係曲線、51 は1/200 デューティ駆動の  $\delta$  とコントラストの関係曲線、52 は1/400 デューティ駆動の  $\delta$  とコントラストの関係曲線、53 は漏れ光の曲線を示す。

代理人 弁理士 井 術 貞 一



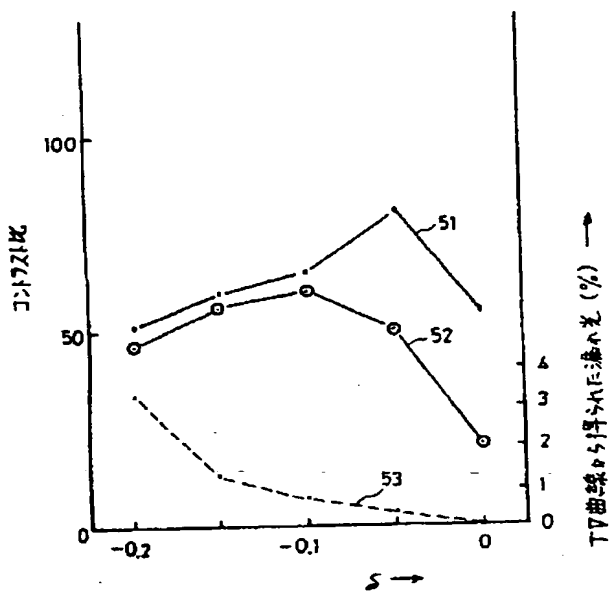
本発明の液晶表示装置を示す断面図

第 1 図



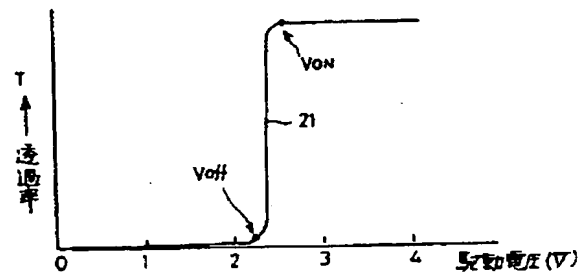
本発明の装置の透過率と駆動電圧の関係図

第 2 図



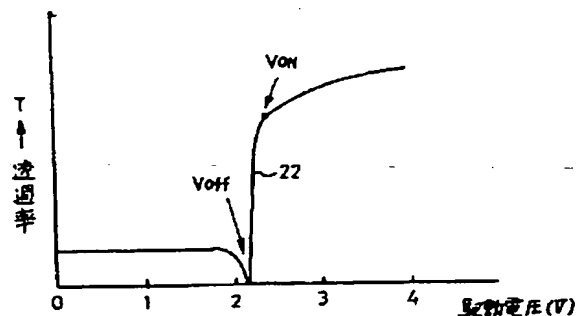
$\delta$  と駆動時の漏れ光とパネルのコントラスト比の関係図

第 3 図



従来の装置の特性曲線 ( $\delta = 0$  の場合)

第 4 図



従来の装置の特性曲線 ( $\delta = 0.2$  の場合)

第 5 図

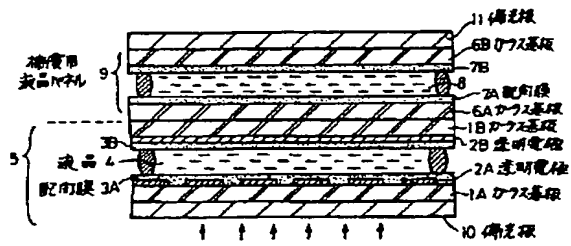


図6 液晶表示装置の断面図

第 6 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of  
the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLATED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER :** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents *will not* correct the image  
problems checked, please do not report these problems to the  
IFW Image Problem Mailbox.**